



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: **06096447 A**(43)Date of publication of application: **08.04.94**(51)Int. Cl. **G11B 7/00**
G11B 7/007(21)Application number: **04244388**(22)Date of filing: **14.09.92**(71)Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72)Inventor: **MIYAGAWA NAOYASU**
GOTO YASUHIRO

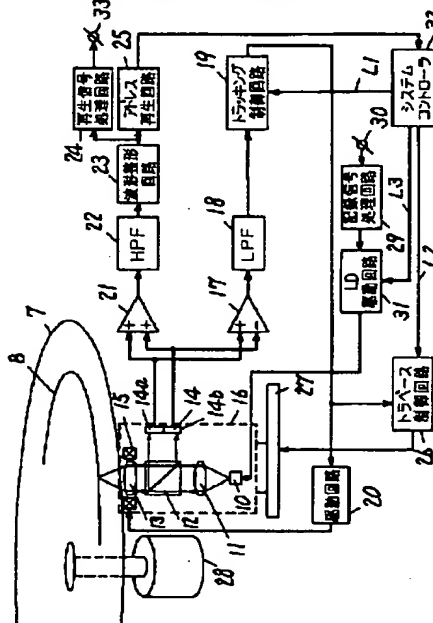
(54)OPTICAL DISK DEVICE

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an identification signal in whichever recording track of a recessed part or a projected part, for the optical disk in which the identification signal such as an address information, etc., is arranged on either one of the recording tracks of the recessed and projected parts.

CONSTITUTION: Since an address region arranged on the recording track of recessed part is arranged by shifting in the direction of track so as not to be side by side in the direction traversing the track, crosstalk components of two identification signals among detection signals outputted from a photodetector 14 are time-divided when the recording track of projected part is traced by a beam spot. So, the identification signals are well binarized by a 2nd waveform rectifying circuit 52 from the crosstalk components, and the address information is accurately demodulated by an address reproducing circuit 25. Therefore, the address region could be formed only on the recording track of recessed part, since the address information can be obtained on both recording tracks of recessed and projected parts, then the optical disk is produced by the less man-hour.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-96447

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁸

G11B 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T 9195-5D

P 9195-5D

7/007

9195-5D

審査請求 未請求 請求項の数5(全16頁)

(21)出願番号 特願平4-244388

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮川 直康

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 後藤 泰宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

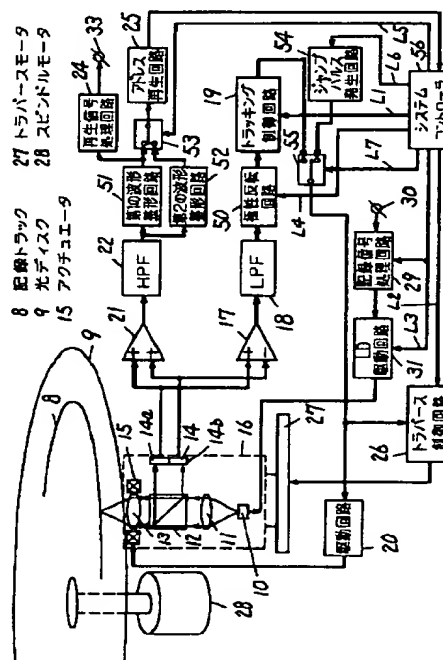
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 光ディスク装置

(57)【要約】

【目的】 凹部と凸部の記録トラックのどちらか一方にのみアドレス情報などの識別信号を配置した光ディスクに対して、凹部と凸部のどちらの記録トラックにおいても識別信号を得ること。

【構成】 凹部の記録トラック上に配置されたアドレス領域がトラックを横切る方向に隣合わないようトラック方向にずらして配置しているため、ビームスポットが凸部の記録トラックをトレースする場合、光検出器14の出力する検出信号中の2つの識別信号のクロストーク成分は時分割される。よって、第2の波形整形回路52はクロストーク成分から識別信号を良好に2値化でき、アドレス再生回路25はアドレス情報を正確に復調できる。故に、凹部と凸部の両方の記録トラックにおいてアドレス情報を得ることができるので、凹部の記録トラックにのみアドレス領域を形成すればよく、少ない工程数で光ディスクを製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスク上に案内溝によって形成された凹部と凸部の両方を記録トラックとし、光ビームの照射による局所的な光学定数もしくは物理的形状の変化を利用して情報信号を記録する光ディスク装置であって、前記凹部と凸部の記録トラックのどちらか一方にアドレスなどの識別信号を配置した光ディスクと、光源より発生した光ビームを前記記録トラック上に照射するための光学系と、

前記光ディスクからの前記光ビームの反射光を検出する光検出手段と、

前記光検出手段が検出した検出信号から前記識別信号を取り出す識別信号読み取り手段とを備え、

前記光ビームが前記識別信号を配置しない方の記録トラック上を走査しているときは、前記識別信号読み取り手段が、隣接する記録トラックの前記識別信号からの再生クロストーク成分を読み取ることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 記録トラック上の識別信号は、トラックを横切る方向に隣合わないようトラック方向に交互にずらして配置されたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 記録トラック上の識別信号は、隣接記録トラックごとに1ビットだけ異なる単位パターンを有しかつ所定の複数トラックごとに同じパターンが繰り返されるグレイコードパターンを用いたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項4】 記録トラック上に情報信号を記録する記録手段と、識別信号を配置しない方の記録トラック上で、前記識別信号とトラックを横切る方向に隣合う領域には前記情報信号を記録しないよう前記記録手段を制御する記録制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項5】 微調信号に応じて光ビームが記録トラック上を走査するように位置制御せしめる第1の光ビーム位置決め手段と、

前記光ビームが凹部の記録トラック上にある場合と、凸部の記録トラック上にある場合とでトラッキング制御方向の極性を反転させる極性反転手段と、

粗調信号に応じて前記光ビームを光ディスクの半径方向の任意の位置に移動せしめる第2の光ビーム位置決め手段と、

識別信号を配置していない方の記録トラックへ前記光ビームを移動させるときは、目標記録トラックの隣の記録トラックに前記光ビームを移動させた後、前記光ビームを案内溝のピッチの半分だけ前記目標記録トラックの方向に移動せしめるよう前記微調信号を前記第1の光ビーム位置決め手段に出力するシーク制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク装置に関し、その中でも特に、ディスク上の案内溝によって形成された凹部の記録トラックと凸部の記録トラックの両方に信号を記録するようにした光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映像もしくは音声信号などの情報信号を記録再生できる光ディスク装置の開発が盛んである。記録が可能な光ディスク装置では、予め案内溝が光ディスクの基板に刻まれトラックが形成されている。このトラックのうち凹部もしくは凸部の平坦部にレーザ光が集光されることによって、情報信号の記録もしくは再生が行われる。現在市販されている一般的な光ディスク装置においては、通常凹部もしくは凸部のどちらか一方にのみ情報信号が記録され、他方は隣合うトラックを分離する、ガードバンドとなっている。

【0003】図12はそのような従来の光ディスク装置に用いる光ディスクの拡大斜視図である。同図において、1は記録層であり、例えば相変化材料で形成されている。2は記録ビット、3はレーザ光のビームスポットである。4は案内溝によって形成された凹部、5は案内溝と案内溝の間にある凸部で、凹部4は凸部5に比べて幅広になっている。6はディスク上の位置情報を表すアドレス等のプリビットである。また、同図では入射光が透過する透明ディスク基板は省略してある。

【0004】この光ディスクを用いた従来の光ディスク装置について、図を参照しながら説明する。

【0005】図13はそのような従来の光ディスク装置のブロック図である。同図において、7は光ディスク、8は記録トラックでここでは凹部4である。10は半導体レーザ、11は半導体レーザ10が射出したレーザ光を平行光にするコリメートレンズ、12は光束上におかれたハーフミラー、13はハーフミラー12を通過した平行光を光ディスク7上の記録面に集光する対物レンズである。14は対物レンズ13及びハーフミラー12を経た光ディスク7からの反射光を受光する光検出器であり、トラッキング誤差信号を得るためにディスクのトラック方向と平行に2分割され、2つの受光部14aと14bとからなる。15は対物レンズ13を支持するアクチュエータであり、以上は図示しないヘッドベースに取り付けられ、光ヘッド16を構成している。17は受光部14a及び14bが出力する検出信号が入力される差動アンプ、18は差動アンプ17の出力する差信号が入力されるローパスフィルタ(LPF)である。19はLPF18の出力信号と後述するシステムコントローラ32から制御信号L1が入力され、後述する駆動回路20及びトラバース制御回路26へトラッキング制御信号を出力するトラッキング制御回路である。20はアクチュエータ15に駆動電流を出力する駆動回路である。21

は受光部14a及び14bが出力する検出信号が入力され和信号を出力する加算アンプ、22は加算アンプ21から和信号を入力され、その高周波成分を後述する波形整形回路23に出力するハイパスフィルタ(HPF)であり、23はHPF22から和信号の高周波成分を入力され、デジタル信号を後述する再生信号処理回路24及びアドレス再生回路25に出力する波形整形回路、24は音声などの情報信号を出力端子33へ出力する再生信号処理回路である。25は波形整形回路23からデジタル信号を入力され、アドレス信号を後述するシステムコントローラ32に出力するアドレス再生回路である。26は後述するシステムコントローラ32からの制御信号L2により、後述するトラバースモータ27に駆動電流を出力するトラバース制御回路、27は光ヘッド16を光ディスク7の半径方向に移動させるトラバースモータである。28は光ディスク7を回転させるスピンドルモータである。29は外部入力端子30から入力された音声などの情報信号を入力され、記録信号を後述するLD駆動回路31に出力する記録信号処理回路、31は後述するシステムコントローラ32より制御信号L3を、記録信号処理回路30より記録信号を入力され、半導体レーザ10に駆動電流を入力するLD駆動回路である。32はトラッキング制御回路19、トラバース制御回路26及びLD駆動回路31に制御信号L1~L3を出力し、アドレス再生回路25からアドレス信号を入力されるシステムコントローラである。

【0006】以上のように構成された従来の光ディスク装置の動作を、同図に従って説明する。

【0007】半導体レーザ10から放射されたレーザビームは、コリメートレンズ11によって平行光にされ、ビームスプリッタ12を経て対物レンズ13によって光ディスク7上に収束される。光ディスク7によって反射された光ビームは、回折によって記録トラック8の情報をもち、対物レンズ13を経てビームスプリッタ12によって光検出器14上に導かれる。受光部14a及び14bは、入射した光ビームの光量分布変化を電気信号に変換し、それぞれ差動アンプ17及び加算アンプ21に出力する。差動アンプ17は、それぞれの入力電流をI-V変換したのち差動をとって、プッシュプル信号として出力する。LPF18は、このプッシュプル信号から低周波成分を抜き出し、トラッキング誤差信号としてトラッキング制御回路19に出力する。トラッキング制御回路19は入力されたトラッキング誤差信号のレベルに応じて、駆動回路20にトラッキング制御信号を出力し、駆動回路20はこの信号に応じてアクチュエータ15に駆動電流を流し、対物レンズ13を記録トラックを横切る方向に位置制御する。これにより、ビームスポットが凹部4上を正しく走査する。一方、ビームスポットがディスク上で正しく焦点を結ぶように、図示しないフォーカス制御回路により対物レンズ13はディスク面と

垂直方向に位置制御される。

【0008】一方、加算アンプ21は受光部14a及び14bの出力電流をI-V変換したのちを加算し、和信号としてHPF22に出力する。HPF22は和信号から不要な低周波成分をカットし、主情報信号である再生信号とアドレス信号をアナログ波形のまま通過させ、波形整形回路23へ出力する。波形整形回路23はアナログ波形の主情報信号とアドレス信号を、一定のしきい値でデータスライスしてパルス波形とし、再生信号処理回路24及びアドレス再生回路25へ出力する。再生信号処理回路24は入力されたデジタルの主情報信号を復調し、以後誤り訂正などの処理が施して音声信号等として、出力端子33へ出力する。アドレス再生回路25は入力されたデジタルのアドレス信号を復調し、ディスク上の位置情報としてシステムコントローラ32に出力する。つまり、ビームスポット3が記録ビット2上を走査した結果、再生信号処理回路23に再生信号が入力され、プリビット6上を走査した結果、アドレス再生回路25にアドレス信号が入力される。システムコントローラ32はこのアドレス信号を基に現在光ビームが所望のアドレスにあるかどうかを判断する。

【0009】トラバース制御回路26は、光ヘッド移送時にシステムコントローラ32からの制御信号L2に応じて、トラバースモータ27に駆動電流を出力し、光ヘッド16を目標トラックまで移動させる。このとき、トラッキング制御回路19は、同じくシステムコントローラ32からの制御信号L1によってトラッキングサーボを一時中断させる。また、通常再生時には、トラッキング制御回路19から入力されたトラッキング誤差信号の低域成分に応じて、トラバースモータ27を駆動し、再生の進行に沿って光ヘッド16を半径方向に徐々に移動させる。

【0010】記録信号処理回路29は、記録時において外部入力端子30から入力された音声信号などに誤り訂正符号等を付加し、符号化された記録信号としてLD駆動回路31に出力する。システムコントローラ32が制御信号L3によってLD駆動回路31を記録モードに設定すると、LD駆動回路31は、記録信号に応じて半導体レーザ10に印可する駆動電流を変調する。これによって、光ディスク7上に照射されるビームスポットが記録信号に応じて強度変化し、記録ビット2が形成される。一方、再生時には制御信号L3によってLD駆動回路31は再生モードに設定され、半導体レーザ10を一定の強度で発光するよう駆動電流を制御する。これにより、記録トラック上の記録ビット2やプリビット6の検出が可能になる。

【0011】以上の各動作が行われている間、スピンドルモータ28は、光ディスク7を一定の角速度で回転させる。

【0012】ここで、従来は光ディスク7の記録容量を

増加させるために、凸部5の幅を狭くしてトラック間隔を詰めていた。ところが、トラック間隔を詰めると凹部4による反射光の回折角が大きくなるため、トラックにビームスポット3を精度良く追従させるためのトラッキング誤差信号が低下するという問題点がある。また、凸部5の幅だけでトラック間隔を詰めても限界があるため、凹部4の幅も狭めなければならない。これは、記録ビット2が細くなるので、再生信号の振幅低下という問題が生じる。

【0013】一方、特公昭63-57859号公報にあるように、凹部4と凸部5の両方に情報信号を記録して、トラック密度を大きくするという技術がある。

【0014】図14はそのような光ディスクの拡大斜視図である。同図において、1は記録層であり、例えば相変化材料で形成されている。2は記録ビット、3はレーザー光のビームスポットであり、以上は図12において説明したものと同じのものには同符号を付してある。40は凹部、41は凸部である。同図に示すように、凹部40と凸部41の幅は略等しくなっている。また、42はブリットで、凹部40と凸部41の両方に形成され、光ディスク上の位置情報を現す識別信号として両記録トラックの各セクタの先頭に刻まれている。

【0015】この光ディスクにおいては、記録ビット2は同図に示すように凹部40及び凸部41の両方に形成され、案内溝の周期は図12の光ディスクと等しいが、記録ビット列同士の間隔は2分の1になっている。これにより、光ディスクの記録容量を2倍になる。以後、このような光ディスクにおける凹部40及び凸部41を、記録ビット2が形成されるという意味で、両者とも記録トラックと呼ぶことにする。

【0016】この光ディスクに対する光ディスク装置の記録/再生時の動作については、基本的には図13に示した光ディスク装置と同様に行われる。ただし、前述の特公昭63-57859号公報に述べてあるように、ビームスポット3が凸部41上を走査しているときと、凹部40上を走査しているときとで、トラッキング誤差信号の極性を反転させる必要がある。これは、図13において、LPF18とトラッキング制御回路19の間に、ON/OFFの制御可能な反転アンプを挿入することで、実現可能である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の光ディスク装置では、凹部の記録トラックと凸部の記録トラック上の任意の位置においてアドレス情報を得るためには、図14に示したようにブリットなどの識別信号を両方の記録トラックに形成しておかなければならず、図12に示した従来の光ディスクに比べての製造工程が複雑になるという問題がある。

【0018】本発明は上記課題を解決するもので、凹部の記録トラックと凸部の記録トラックのどちらか一方に

のみアドレス情報などの識別信号を配置し、かつ両者に情報信号を記録可能な光ディスクに対して、凹部と凸部のどちらの記録トラックにおいても識別信号を得ることが可能な光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の光ディスク装置は、光ディスク上に案内溝によって形成された凹部と凸部の両方を記録トラックとし、光ビームの照射による局所的光学定数もしくは物理的形状の変化を利用して情報信号を記録する光ディスク装置であって、凹部と凸部の記録トラックのどちらか一方にアドレスなどの識別信号を配置した光ディスクと、光源より発生した光ビームを記録トラック上に照射するための光学系と、光ディスクからの光ビームの反射光を検出する光検出手段と、光検出手段が検出した検出信号から識別信号を取り出す識別信号読み取り手段とを備え、光ビームが識別信号を配置しない方の記録トラック上を走査しているときは、識別信号読み取り手段が、隣接する記録トラックの識別信号からの再生クロストーク成分を読み取る構成を有している。

【0020】

【作用】上述した構成により、識別信号を配置していない方の記録トラックを光ビームが走査しているときには、光検出手段が検出した反射光の検出信号から、識別信号読み取り手段が、隣の記録トラックの識別信号の再生クロストーク成分を読み取ることで、凹部と凸部のどちらの記録トラックにおいても識別信号が得られる。

【0021】

【実施例】以下、図に従って本発明の実施例における光ディスク装置について説明する。なお、本実施例においては、記録再生可能な光ディスクとして、実反射率の変化によって記録を行う、相変化型(PC)の記録材料を用いているとし、光ディスクの回転の制御方式としては周速度一定(CAV: Constant Angular Velocity (コンスタント・アンギュラー・ベロシティ))の略を用いた場合について説明する。

【0022】図1は本発明の第1の実施例における光ディスク装置のブロック図である。同図において、9は凸部及び凹部の両方を記録トラックとする光ディスク、8は記録トラックである。ここで、光ディスク9には凹部にのみ識別信号があらかじめ形成されている。10は半導体レーザ、11はコリメートレンズ、12はハーフミラー、13は対物レンズ、14は光検出器、14aと14bはその受光部、15はアクチュエータ、16は光ヘッド、17は差動アンプ、18はローパスフィルタ(LPF)、19はトラッキング制御回路、20は駆動回路、21は加算アンプ、22はハイパスフィルタ(HPF)、24は再生信号処理回路、25はアドレス再生回路、26はトラバース制御回路、27はトラバースモ-

タ、28はスピンドルモータ、29は記録信号処理回路、30は外部入力端子、31はLD駆動回路、33は出力端子であり、以上は図13に示した従来の光ディスク装置の構成要素と基本的には同じものであるので、従来例と同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0023】図13と異なる部分の構成について説明すると、50はLPF18の出力するトラッキング誤差信号を、後述するシステムコントローラ56から制御信号L4を入力され、トラッキング制御回路19へトラッキング誤差信号を出力する極性反転回路である。ここでトラッキング制御の極性は、トラッキング誤差信号を差動アンプ17からそのままの極性でトラッキング制御回路19に入力した場合、凹部の記録トラックにトラッキング引き込みが行われるものとする。51はHPF22から和信号の高周波成分を入力され、デジタル信号を再生信号処理回路24、後述する第1のセクタ53の一方の入力端子に出力する第1の波形整形回路、52はHPF22から和信号の高周波成分を入力され、デジタル信号を後述する第1のセクタ53の他方の入力端子に出力する第2の波形整形回路、53は第1の波形整形回路51及び第2の波形整形回路52の出力と後述するシステムコントローラ56から制御信号L5が入力され、アドレス再生回路25へ出力する第1のセクタである。54は、システムコントローラ56から制御信号L6を入力され、ジャンプパルス信号を後述する第2のセクタ55の一方の入力端子に出力するジャンプパルス発生回路、55はジャンプパルス発生回路54からジャンプパルス信号を、トラッキング制御回路19からトラッキング制御信号を、システムコントローラ56から制御信号L7を入力され、駆動回路20とトラバース制御回路26へ出力する第2のセクタである。56はアドレス再生回路25からアドレス信号を入力され、トラッキング制御回路19、トラバース制御回路26、LD駆動回路31、記録信号処理回路29、極性反転回路50、第1のセクタ53、ジャンプパルス発生回路54及び第2のセクタ55にそれぞれ制御信号L1~L7を出力するシステムコントローラである。

【0024】次に、光ディスク9の構成について説明する。図2は光ディスクの構成を説明するための拡大斜視図、図3は光ディスクの記録トラックの構成図、図4はセクタフォーマットの説明図である。

【0025】図2において、1は記録層、2は記録ビット、3はレーザ光のビームスポット、40は凹部、41は凸部であり、以上は図14において説明したものと同一のもので同符号を付してある。また、60はブリビットで、凹部40のみに形成され、光ディスク上の位置情報を現す識別信号として各セクタの先頭に刻まれている。

【0026】図3において、61は凹部、62は凸部である。各トラックは1周ごとに記録トラック番号が凸部

と凹部を通して割り当てられている。ビームスポットは内周側から外周側へ時計回りにトレースして行き、同図で記録トラック番号はT、T+1、T+2、T+3、T+4で示している。各トラックは1周をN個のセクタに分割され、各々1番からN番までセクタ番号がつけられている。記録トラックは螺旋をなしているため、凹部では、T番トラックのN番セクタとT+2番トラックの1番セクタがつながっている。また凸部では、T+1番トラックのN番セクタとT+3番トラックの1番セクタがつながっている。これらの記録トラック番号及びセクタ番号は、前述のブリビットとしてディスク上に予め形成されている。本光ディスクは前述のごとくCAV方式であるため、各セクタ間の境界は半径方向に同一直線となる。

【0027】図4(a)は光ディスク9のセクタフォーマットの構成図で、横方向はトラック方向、縦方向はディスク半径方向に相当している。70は、ビームスポット、71、73及び75は凹部、72及び74は凸部である。76、77、78及び79はデジタル化された音声や映像信号等の情報信号を記録すべき主情報信号部、80、81及び82は凹部に設けられた識別信号部である。これらの識別信号領域と半径方向によりある凸部の記録トラック上の領域は、何も記録されない空白領域となっている。各主情報信号部の前に識別信号部が各々配置され、両者が組み合わされて1つのセクタを構成している。同図(b)は識別信号部をトラック方向に拡大したものである。同図において、83、84、85は各セクタのブリビットなどが形成されたアドレス領域で、前述したように凹部にのみ形成されている。アドレス領域の内容はトラック番号とセクタ番号等を含んでおり、アドレス領域は凹部のみに形成されているので、アドレス領域のトラック番号はT、T+2、T+4、・・・というように一つおきになる。セクタ番号はここでは半径方向に隣り合うセクタでは同じ値に設定されている。86、87及び88はアドレス領域の前隣もしくは後隣に配置され、何の信号も記録されない空白領域であり、それぞれの長さはアドレス領域83、84及び85と等しい。アドレス領域83、84及び85と空白領域86、87及び88の順序は、凹部ごとに互い違いになっている。89及び90は凸部72及び74上に設けられた何の信号も記録されない空白領域である。同図(c)は各アドレス領域内部の構成図で、アドレス領域はセクタマーク、同期パターン、アドレスマーク、トラック番号及びセクタ番号の各ブロックからなっている。各ブロックの働きは次の通りである。

(1) セクタマーク：各セクタの先頭であることを示す。

(2) 同期用パターン：アドレスデータ再生用のクロックを生成させる。

(3) アドレスマーク：アドレスデータが始まることを

示す。

(4) トラック番号、セクタ番号：アドレスデータを示す。

このうち、セクタマーク、同期用パターン及びアドレスマークはすべてのセクタで同一である。

【0028】ここで、図4に示したセクタフォーマットにおいて識別信号の検出がどのように行われるかを説明する。図5(a)は図4(b)に示した識別信号部の詳細な構成図と同じものであり、各符号も同じものを用いている。また、同図(b)はビームスポットが凸部及び凹部をトレースしたときの再生信号のタイミングチャートである。ここでは(ア)は凹部71、(イ)は凸部72、(ウ)は凹部73、(エ)は凸部74、(オ)は凹部75をトレースした場合のタイミングチャートであり、横軸は時間、縦軸は再生信号振幅を表している。

(a)図と(b)図との間の点線はそれぞれの位置と時間が対応していることを示している。同図において、アドレス部83、84及び85の内容(トラック番号とセクタ番号)をそれぞれA1、B1及びA2としている。

【0029】凹部71及び75では、識別信号部の前半に配置されたアドレス領域83及び85上をビームスポットがトレースすることで、(ア)及び(オ)に示すようにアドレスA1及びA2が再生される。凹部73では、識別信号部の後半に配置されたアドレス領域84上をビームスポットがトレースすることで、(ウ)に示すようにアドレスB1が再生される。このように、ビームスポット70の中心がアドレス領域の真上を走査することで、この領域のブリビットによって変調された反射光量から得られる信号成分を以後メイン成分と呼ぶ。一方、凸部72では、ビームスポットが識別信号部の空白領域89をトレースしてもこの領域から再生される信号はないが、(イ)に示すように隣接する凹部71及び73のアドレス領域83及び84のブリビットによるアドレス信号A1及びB1がクロストークとして再生される。以後、この成分をクロストーク成分と呼ぶ。このとき、隣接する凹部のアドレス領域が交互にずれているため、アドレス領域83からのクロストーク成分とアドレス領域84からのクロストーク成分とが時間的に分離して再生される。このクロストーク信号の振幅は、アドレス領域83、84及び85をビームスポットがトレースした場合に再生される信号の振幅に比べて小さくなる。また、空白領域89には主情報信号を記録しないので、アドレス領域83及び84からのクロストーク信号の他は、不必要な信号成分がノイズとなって混入することはない。凸部74の場合も凸部72の場合と同様で、隣接するアドレス領域84及び85のアドレス値B1及びA2がクロストークとして再生される。よって、これらのクロストーク信号を検出すれば、両隣の凹部のトラック番号がわかるので、現在トレース中の凸部のトラック番号を算出することができる。また、セクタ番号は半径方

向に一定なので、凸部においてもセクタ番号を両隣の凹部におけるセクタ番号から直接知ることができる。

【0030】以上のように構成された本実施例の光ディスク装置の動作を、図1に従って説明する。レーザビームが光ディスク9に照射及び反射される課程は従来例と同様に行われるので詳細な説明は省略し、従来例とは異なる部分、すなわちどのようにブリビット等の識別信号の検出及び情報検索の動作(以後シーク動作と呼ぶ)が行われるかについて説明する。

【0031】記録/再生を開始するアドレスが指定されると、システムコントローラ56は指定されたアドレスのセクタが凸部にあるセクタか凹部にあるセクタかを、アドレスマップ等を参照して判定する。凸部内アドレスの時は制御信号L4を通じて極性反転回路50に入力信号を極性反転させて出力させ、凹部内アドレスの時は極性を変えずに出力させる。同時に、制御信号L5を第1のセクタ53に出力し、アドレス再生回路25への入力元として凹部内アドレスの時は第1の波形整形回路51の出力を、凸部内アドレスの時は第2の波形整形回路52の出力を選択させる。また、第2のセクタ55に制御信号L7を通じて駆動回路20の入力先としてトラッキング制御回路19を選択させる。次に、トラバース制御回路26に制御信号L2によってトラバースモータ27を駆動させ、光ヘッド16を目標のアドレスのあるトラック付近まで移動させる。これを粗サーチと呼ぶ。この移動は、例えば移動前のアドレス値と目標のアドレス値との差から両者の間のトラック本数を予め計算しておき、移動中にトラッキング誤差信号から得られる横断トラック本数と比較することにより行われる。次に制御信号L1によってトラッキング制御回路19をONさせ、ビームスポットを凸部もしくは凹部上にトレースさせる。トラッキング引き込みが完了すると、図13の従来例の説明で述べたことと同様に、受光部14a及び14bの出力電流を加算アンプ21がI-V変換と加算増幅を行い、HPF22で不要な周波数帯域成分を除去された後、第1の波形整形回路51及び第2の波形整形回路52に入力される。ビームスポットが凹部の記録トラックをトレースしている場合は、再生したメイン成分からアドレス信号を第1の波形整形回路51がデジタル信号に波形整形し、これをシステムコントローラ56からの制御信号L5によって第1のセクタ53がアドレス再生回路25へ出力させる。アドレス再生回路25はこれを復号してアドレスデータとして、システムコントローラ56へ出力する。システムコントローラ56はこれを現在アドレス値と見なして以後の制御を行う。

【0032】一方、ビームスポットが凸部の記録トラックをトレースしている場合は、再生したクロストーク成分からアドレス信号を第2の波形整形回路52がデジタル信号に波形整形し、これをシステムコントローラ56からの制御信号L5によって第1のセクタ53がア

11

ドレス再生回路25へ出力させる。第2の波形整形回路52は入力された再生信号を一定のゲインで増幅した後、波形整形を行うことで、小振幅のクロストーク成分の信号をも好適に波形整形可能になっている。アドレス再生回路25は第1のセクタ53の出力を復号してアドレスデータとして、システムコントローラ56へ出力する。システムコントローラ56は、このアドレスデータから現在アドレス値を計算し以後の制御を行う。すなわち、システムコントローラ56はアドレス再生回路25から送られた2つのアドレス値(図5の(イ)において10はA1とB1、(エ)においてはB1とA2)から、両者の間のトラック番号を計算し、両者に共通のセクタ番号とともに現在アドレス値を決定する。

【0033】システムコントローラ56は現在アドレス値と目標アドレス値とを比較し、その差が1トラック以上あるときは、再び制御信号L7を通じて第2のセクタ55にジャンプパルス発生回路54の出力と駆動回路20の15入力を接続させる。続いて、システムコントローラ56はジャンプパルス発生回路54に制御信号L6を通じて、トラックジャンプするべき本数を指定し、ジャンプパルス発生回路54は駆動回路20に駆動パルスを出力し、指定された本数だけトラックジャンプするよう、アクチュエータ15を微小量動かす。これを密サーチと呼ぶ。密サーチが完了し、目標トラックにビームスポットが移動するとトラッキング引き込みが行われ、再び現在アドレス値の検出が行われ、ディスクの回転によりビームスポットが目標セクタに到達した後、図13の従来例の説明のときと同様にこのセクタ以降に情報信号の記録もしくは再生が行われる。

【0034】また、記録時においてはシステムコントローラ56は制御信号L3を通じて記録信号処理回路29及びLD駆動回路31の記録動作のタイミングを制御し、図4に示した空白領域86、87、88、89及び90に主情報信号などが記録されないようにする。

【0035】以上のように本実施例の光ディスク装置によれば、凹部の記録トラック71及び73上に配置されたアドレス領域83及び84をトラックを横切る方向に隣合わないようトラック方向にずらして配置しているので、ビームスポット70が凸部の記録トラック72をトレースする場合、光検出器14の出力する検出信号中の2つの識別信号のクロストーク成分は時分割される。よって、第2の波形整形回路53はクロストーク成分から識別信号を良好に2値化でき、アドレス再生回路25はアドレス情報を正確に復調する事が可能になる。ゆえに、凹部と凸部の両方の記録トラックにおいてアドレス情報を得ることができるので、凹部の記録トラックにのみアドレス領域を形成すればよく、少ない工程数で光ディスクを製造できる。しかも、記録時においては空白領域86、87、88、89及び90に主情報信号などが記録されないため、再生された識別信号のクロストーク

12

成分に不要な記録信号がノイズとなって混入することがなく、アドレス情報の読み取り精度を向上させることができる。

【0036】なお、本実施例においてはアドレス領域を凹部の記録トラックに配したが、凸部の記録トラックに設けた場合も同様であることは明かである。

【0037】また、本実施例においてはシーク動作においては、シークの目的地が凹部の記録トラックであるか凸部の記録トラックであるかによって、システムコントローラ56が極性反転回路50の出力の極性をシーク開始時に選択し、粗サーチと密サーチによってビームスポットを目的の記録トラックへ移動させているが、より好ましくは凹部から凹部もしくは凸部から凸部へのシーク動作の場合と、凹部から凸部もしくは凸部から凹部へのシーク動作の場合とで、以下のようにシーク動作を切り替えて行わせるのがよい。すなわち、前者の場合は、システムコントローラ56は極性反転回路50の出力の極性を変更せず、粗シーク及び密シークを行えば、そのままビームスポットを目的の記録トラック上に到達させることができる。後者の場合は、システムコントローラ56は極性反転回路50の出力の極性を変更せず、粗シーク及び密シークを行い、ビームスポットを目的の記録トラックの隣の記録トラックに到達させる。その後極性反転回路50の出力の極性を反転させるとともに、ジャンプパルス発生回路54に案内溝ピッチの1/2の幅だけビームスポットをトラックジャンプさせるのに相当する駆動パルスを駆動回路20に出力させる。このような1/2トラックジャンプは、本質的には従来の光ディスクにみられる1トラックジャンプ、例えばラジオ技術社刊、村山他著「光ディスク技術(第3版)」163頁にあるような一定時間間隔の加減速パルスによるバンバン制御と同様な方法で実現できる。シーク動作をこのようにすれば、シーク開始時にトラッキング誤差信号の極性の変化がないので、粗サーチ時のトラック横断本数の計測が正確になり、より高速なシーク動作が可能となる。

【0038】次に、本発明の第2の実施例における光ディスク装置について説明する。図6は本実施例における光ディスク装置のブロック図である。同図において、8は記録トラック、10は半導体レーザ、11はコリメートレンズ、12はハーフミラー、13は対物レンズ、14は光検出器、14aと14bはその受光部、15はアクチュエータ、16は光ヘッド、17は差動アンプ、18はローパスフィルタ(LPF)、19はトラッキング制御回路、20は駆動回路、21は加算アンプ、22はハイパスフィルタ(HPF)、24は再生信号処理回路、26はトラバース制御回路、27はトラバースモータ、28はスピンドルモータ、29は記録信号処理回路、30は外部入力端子、31はLD駆動回路、33は出力端子、50は極性反転回路、51は第1の波形整形回路、54はジャンプパルス発生回路、55は第2のセ

レクタであり、以上は図1に示した本発明の第1の実施例における光ディスク装置の構成要素と基本的には同じものである。同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0039】図1と異なる部分の構成について説明すると、190は識別信号部におけるトラック番号としてグレイコードを用いた光ディスクであり、191はHPF 22の出力信号が入力され、後述するグレイコード復調回路にデジタル信号を出力する第4の波形整形回路、192は第4の波形整形回路191からデジタル信号を、後述するシステムコントローラ195から制御信号L8を入力され、後述するシステムコントローラ195へアドレスデータを出力するグレイコード復調回路、193はHPF 22の出力信号が入力され、後述する和算グレイコード復調回路にデジタル信号を出力する第5の波形整形回路、194は第3の波形整形回路193からデジタル信号を、後述するシステムコントローラ195から制御信号L8を入力され、後述するシステムコントローラ195へアドレスデータを出力する和算グレイコード復調回路、195は、グレイコード復調回路192及び和算グレイコード復調回路194からアドレス信号を入力され、トラッキング制御回路19、トラバース制御回路26、LD駆動回路31、極性反転回路50、ジャンプパルス発生回路54、第2のセクタ55、グレイコード復調回路192及び和算グレイコード復調回路194にそれぞれ制御信号L1、L2、L3、L4、L6、L7及びL8を出力するシステムコントローラである。これらの構成からわかるように、本実施例では光ディスク190上に配置する識別信号として、いわゆるグレイコードパターンを用いたことに特徴がある。

【0040】ここで、光ディスク190に用いたグレイコードパターンについて図を用いて説明する。図7はトラック番号に適用したグレイコードパターンの一例である。この例ではグレイコードパターンとして1～16の16種類の9ビットからなる単位パターンが設定され、トラック番号として各パターンが割り当てられ、16トラックごとに同じパターンが繰り返される。同図(a)はディスク上のパターンであり、“○”印がビット、“-”印が非ビットをそれぞれ表している。横方向の数字はチャンネルビット位置を、縦方向はトラック番号を示している。また、同図(b)は(a)のグレイコードパターンを読み取って得られた2進コードを示している。このパターンは図からわかるように、すべての隣接トラック同士で単位パターンのいずれか一方のビットの位置が1チャンネルビットだけ変化するという特徴を有している。

【0041】次に、光ディスク190の構成についてより詳細に説明する。図8(a)及び(b)は本実施例における光ディスク190のセクタの構成図である。同図

において、70はビームスポット、111、113及び115は凹部、112及び114は凸部、116、117、118及び119は主情報信号部、120、121及び122は識別信号部、126及び127は空白領域であり、これらの構成は図4に示した第1の実施例におけるセクタの構成と同じであるので詳細な説明は省略する。210、211及び212は凹部111、113及び115に形成されたアドレス領域で、図4(c)に示したものと同一構成をとっている。またトラック番号とセクタ番号は図7に示したグレイコードパターンで表されている。

【0042】このような構成においてアドレス信号の検出がどのようにして行われるかを説明する。凹部111、113及び115上を再生するときは、アドレス領域210、211及び212上をビームスポット70が直接トレースし、これらの領域に記録されたセクタマーク、同期用パターン、アドレスマーク、トラック番号、セクタ番号を再生することができる。再生されたトラック番号とセクタ番号のグレイコードは、メモリ等を用いた変換テーブルによって通常のバイナリコードに変換される。一方、凸部112および114上を再生するときには、空白領域126及び127上をビームスポットがトレースするが、このとき、第1の実施例において説明したのと同様に、空白領域の両側のアドレス領域に記録されている信号がクロストークとして再生される。このときのクロストーク信号と両側のアドレス領域のビット配置との関係は図9のようになる。図9は凸部をビームスポットがトレースしたときの凹部上のビット配置と再生信号波形の関係を示す図で、(a)がビットの配置図、(b)が再生波形図である。(a)において、201、202、203及び204は凹部上に識別信号として予め設けられたプリビットである。(b)において、横軸がビームスポットのトラック方向位置、縦軸は再生光量を表している。本実施例の光ディスク装置はCAV制御であるから、アドレス領域のプリビットはすべて半径方向に同一直線上に並ぶ。よって、一つの凸部のトラックに注目したとき、両側の凹部のビットの配置は同図の位置A及び位置Bのごとく両側の凹部のどちらか一方にビットが存在するか、位置Cのごとく両側にビットが存在するか、位置Dのごとく両側とも存在しないかのどれかである。それぞれの場合でビームスポットが間の凸部にあるときの再生光量は(b)のようになる。位置Dすなわち両側にビットが存在しないときの再生光量をV。として基準にとると、位置A及び位置Bでは隣の凹部のビットによるビームの散乱により、図に示す α の分だけ再生光量が減少し、位置Cでは両隣の凹部のビットによってビームが散乱されるため、 α より大きい β の分だけ再生光量が減少する。よって、再生信号を2値化するとき、同図に示すようにV。から $\alpha/2$ だけ低いレベルをしきい値としてデータスライスすれば、両側の凹部

のアドレス領域のビットの論理和の信号が再生されることになる。ところで、図4(c)で説明したアドレス領域の信号のうちセクタマーク、同期信号パターン、アドレスマークはすべてのセクタで同じビットパターンであるので、クロストークによる和信号もまた同じものである。セクタ番号は、本実施例ではトラックを横切る方向に隣合うセクタ同士はセクタ番号も同じであるから、クロストークによる和信号もまた同じになる。一方、トラック番号は図7に示したグレイコードパターンを用いており、クロストークによる和信号は図10のようになる。図10は、(a)凹部の記録トラックに配したグレイコードと、(b)凸部の記録トラックにおけるクロストーク和信号の2値化コードである。(a)は図7に示したグレイコードと同じもので、(b)は(a)の隣合うトラック番号のコードの和演算を行ったものである。以後これを、和算グレイコードと呼ぶ。グレイコードはすべての隣接トラック同士で、単位パターンのいずれか一つのビットの位置が1チャンネルビットだけ変化するから、(b)からわかるように、和算グレイコード同士でも同一のものはない。この和算グレイコードのコードパターンを検出すれば両側の凹部のトラック番号も特定でき、凸部のトラック番号も特定できる。このように、グレイコードパターンによって、アドレス信号を検出することができる。

【0043】以上のように構成した本実施例の光ディスク装置の動作を、図6に従って説明する。なお、本実施例の光ディスク装置の動作は、基本的には図1に示した第1の実施例の光ディスク装置と同じであるので詳細な説明は省略し、それと異なる部分、すなわち、どのように識別信号の検出が行われるかについて説明する。

【0044】記録／再生を開始するアドレスが指定されると、システムコントローラ195は指定されたアドレスのセクタが凸部にあるセクタか凹部にあるセクタかを、アドレスマップ等を参照して判定する。凸部内アドレスの時は制御信号L4を通じて極性反転回路50に入力信号を極性反転させて出力させ、凹部内アドレスの時は極性を変えずに出力させる。同時に、制御信号L8をグレイコード復調回路192及び和算グレイコード復調回路194に出力し、凹部内アドレスの時はグレイコード復調回路192を動作状態、和算グレイコード復調回路194を不動作状態にし、凸部内アドレスの時はグレイコード復調回路192を不動作状態、和算グレイコード復調回路194を動作状態にする。この状態で粗サーチが行われ、トラッキング引き込みが行われる。

【0045】再生信号は受光部14a、14bから加算アンプ21、HFP22を経て第1の波形整形回路51、第4の波形整形回路191及び第5の波形整形回路193へ入力される。ビームスポットが凹部の記録トラックのアドレス領域をトレースする場合は、第4の波形整形回路191が凹部のアドレス領域から再生された再

生信号を2値化してデジタル信号に波形整形し、これをグレイコード復調回路192に出力する。グレイコード復調回路192は、グレイコードで表されたトラック番号を、メモリなどで構成された変換テーブルによって、システムコントローラ内で使用可能な通常のアドレスデータに変換し、セクタ番号などの他の識別信号とともにシステムコントローラ195に出力する。システムコントローラ195はこれを現在アドレス値と見なして以後の制御を行う。

【0046】一方、ビームスポットが凸部の記録トラックをトレースする場合は、第5の波形整形回路193が、凸部の両隣の凹部の識別信号部からのクロストークによって再生された再生信号を2値化してデジタル信号に波形整形し、これを和算グレイコード復調回路194に出力する。和算グレイコード復調回路194は、図10において説明した和算グレイコードで表されたトラック番号を、メモリなどで構成された変換テーブルによって、システムコントローラ内で使用可能な通常のアドレスデータに変換し、セクタ番号などの他の識別信号とともにシステムコントローラ195に出力する。システムコントローラ195はこれを現在アドレス値と見なして以後の制御を行う。

【0047】以上のように本実施例における光ディスク装置によれば、アドレス領域210及び211にブリビットとして配するトラック番号にグレイコードを用いたことにより、ビームスポット70が凸部の記録トラック112をトレースする場合、アドレス領域210及び211両方からのクロストーク成分を用いて、和算グレイコード復調回路194がアドレス情報を正確に復調することができる。従って、凹部と凸部の両方の記録トラックにおいてアドレス情報を得ることができるので、凹部の記録トラックにのみアドレス領域を形成すればよく、少ない工程数で光ディスクを製造できる。

【0048】なお、トラック番号に用いるアドレスコードは、隣接する単位パターンの論理和によって生成されるパターン同士が相互に異なっていれば、他のどのようなコードであってもよいことは言うまでもない。本実施例に用いることが可能な他のグレイコードの例を図11(a)～(d)に示す。この他、例えば特開平3-168927号公報に詳細に説明されているパターンも用いることができる。

【0049】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の光ディスク装置は、識別信号を配置していない方の記録トラックを光ビームが走査する場合には、光検出手段が検出した反射光の検出信号から、識別信号読み取り手段が、隣の記録トラックの識別信号の再生クロストーク成分を読み取るので、凹部と凸部のどちらの記録トラックにおいても識別信号を再生できる。よって、凹部と凸部の記録トラックの両方に識別信号を形成する必要がない

ので、少ない工程数で光ディスクを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図2】同第1の実施例に用いる光ディスクの構成を説明するための拡大斜視図

【図3】同第1の実施例に用いる光ディスクの記録トラックの構成を説明するための模式図

【図4】同第1の実施例に用いる光ディスクのセクタフォーマットを説明するための模式図

【図5】同第1の実施例に用いる光ディスクの識別信号部の詳細な構成図とその再生信号のタイミングチャート

【図6】本発明の第2の実施例における光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図7】同第2の実施例の光ディスク装置に用いるグレイコードの一例を説明するための説明図

【図8】同第2の実施例に用いる光ディスクのセクタフォーマットを説明するための模式図

【図9】同第2の実施例に用いる光ディスクのアドレス領域において、凸部をビームスポットがトレースしたときの凹部上のビット配置と再生信号波形の関係を示す説明図

【図10】同第2の実施例の光ディスク装置に用いるグレイコードとクロストークによる和算グレイコードを説明するための説明図

【図11】同第2の実施例の光ディスク装置に用いるグレイコードの他の例を説明するための説明図

【図12】従来の光ディスクに用いる光ディスクの構成を説明するための拡大斜視図

【図13】従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図14】従来の記録トラックの凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクの構成を説明するための拡大斜視図

【符号の説明】

8 記録トラック

9, 190 光ディスク

10 半導体レーザ

11 コリメートレンズ

12 ハーフミラー

13 対物レンズ

14 光検出器

14 a, 14 b 受光部

15 アクチュエータ

16 光ヘッド

17 差動アンプ

18 ローパスフィルタ(LPF)

19 トラッキング制御回路

20 駆動回路

21 加算アンプ

22 ハイパスフィルタ(HPF)

25 アドレス再生回路

26 トラバース制御回路

27 トラバースモータ

28 スピンドルモータ

29 記録信号処理回路

31 LD駆動回路

40, 61, 71, 73, 75, 111, 113, 11

5 凹部

41, 62, 72, 74, 112, 114 凸部

50 極性反転回路

51 第1の波形整形回路

52 第2の波形整形回路

53 第1のセクタ

54 ジャンプ制御回路

55 第2のセクタ

56, 195 システムコントローラ

60, 201~204 プリビット

80~82, 120~122 識別信号部

83~85, 123~125 アドレス領域

86~90, 126, 127 空白領域

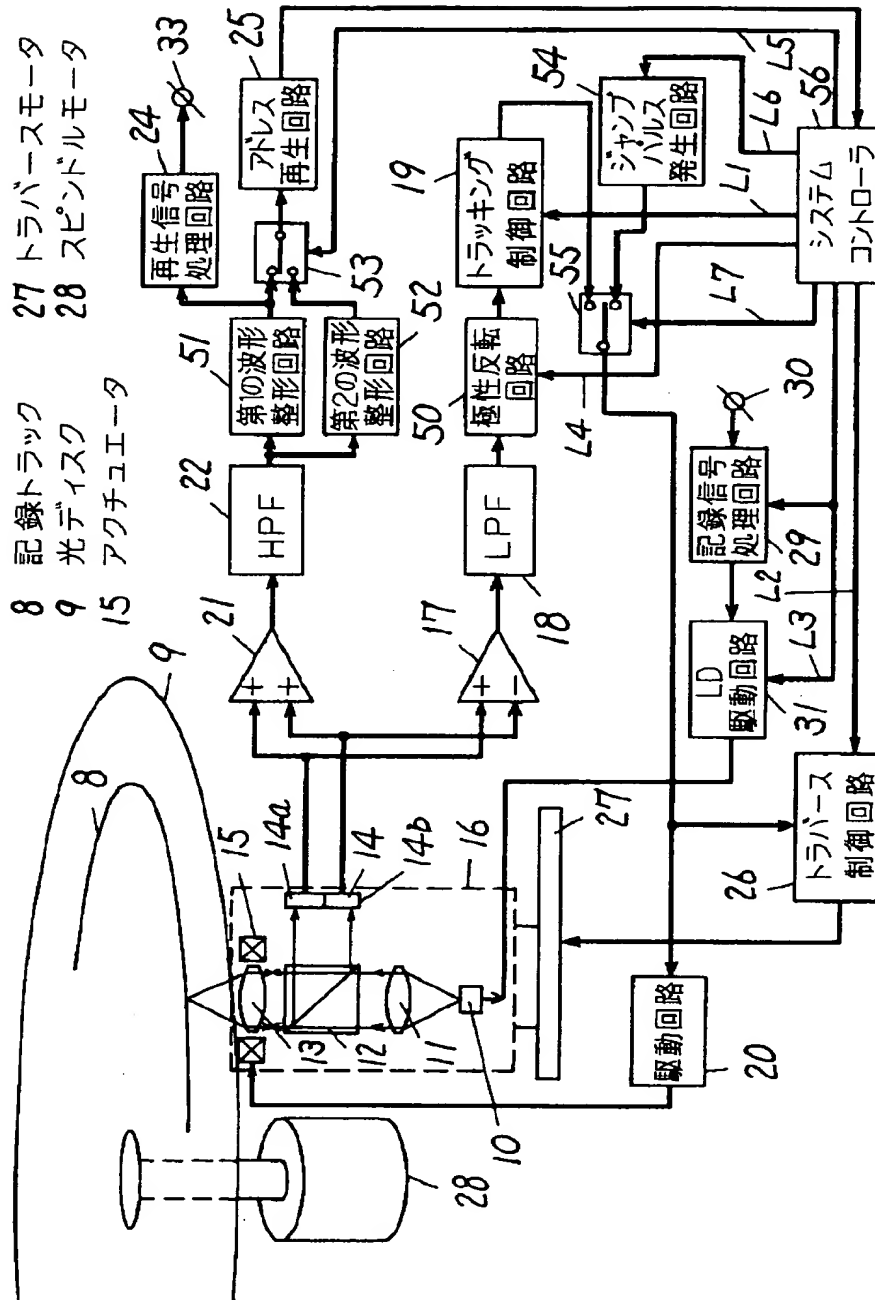
191 第4の波形整形回路

192 グレイコード復調回路

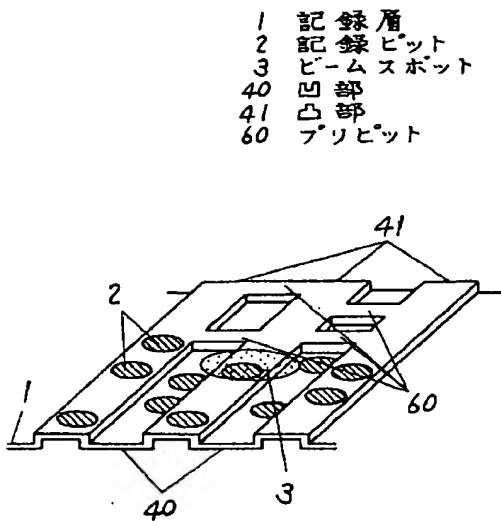
193 第5の波形整形回路

194 和算グレイコード復調回路

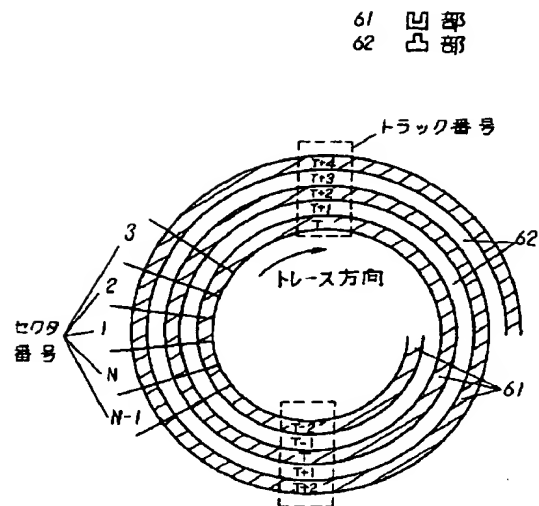
【図1】



【図2】



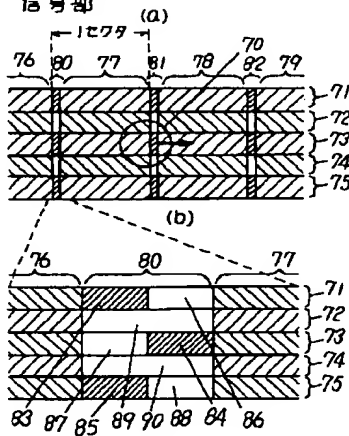
【図3】



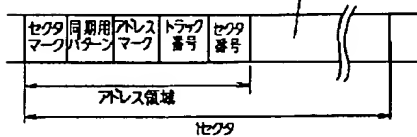
【図4】

70 ビームスポット
71, 73, 75 凹部
72, 74 凸部
76, 77, 78, 79 主情報信号部

80, 81, 82 識別信号部
83, 84, 85 アドレス領域
86, 87, 88, 89, 90 空白領域



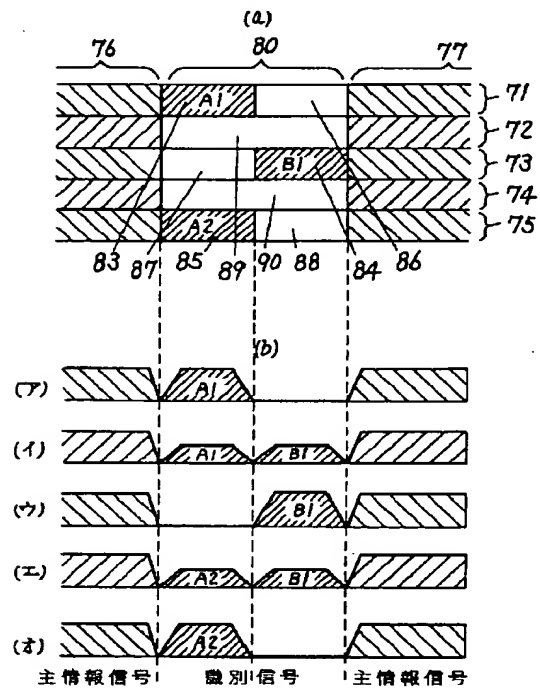
空白領域及び主情報信号部



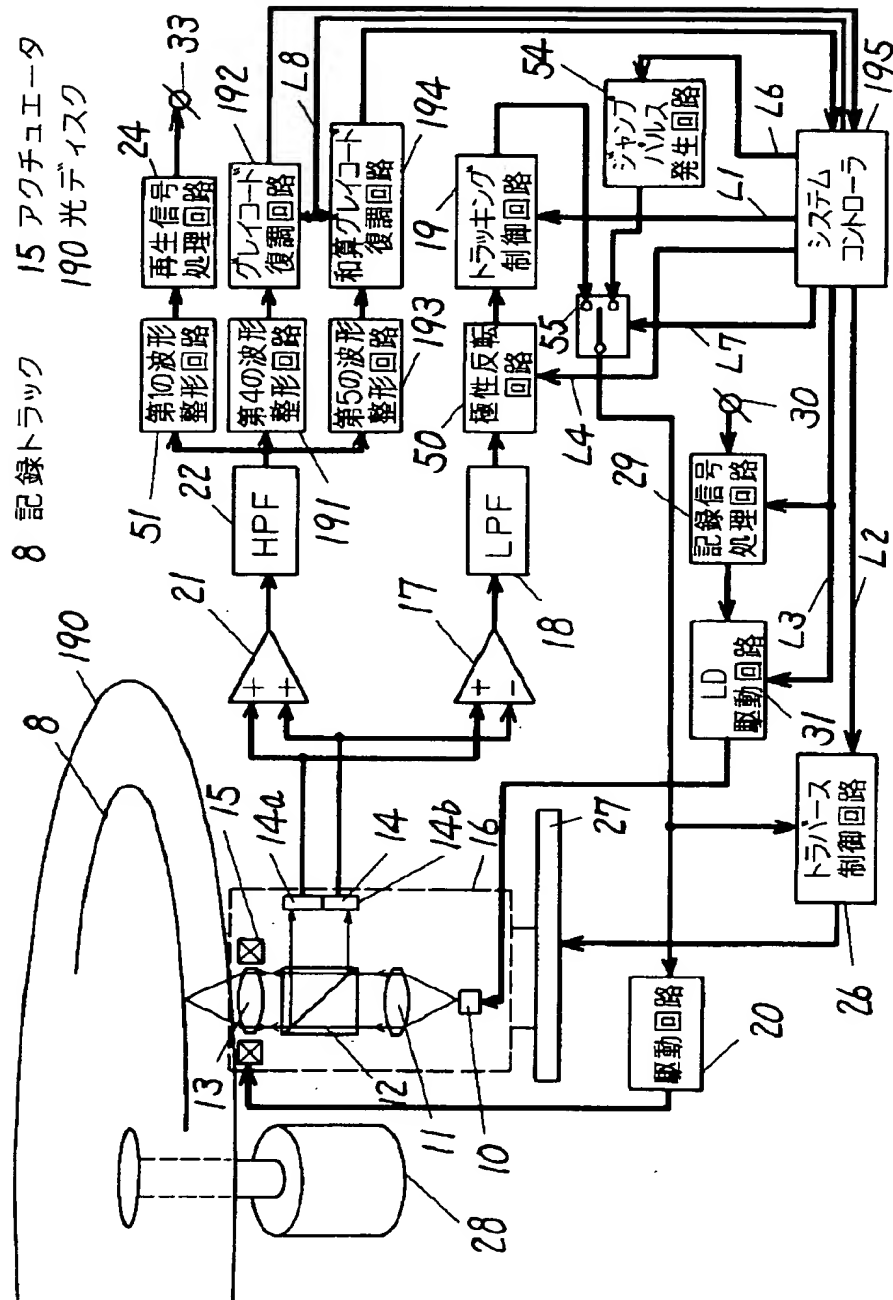
【図5】

71, 73, 75 凹部
72, 74 凸部
76, 77 主情報信号部

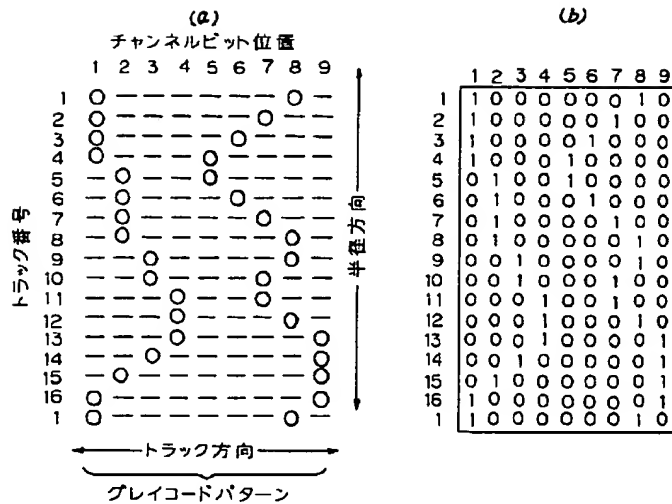
80 識別信号部
83, 84, 85 アドレス領域
86, 87 空白領域



【図6】

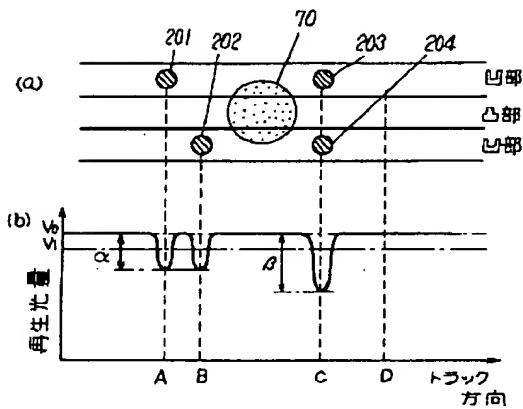


【図7】

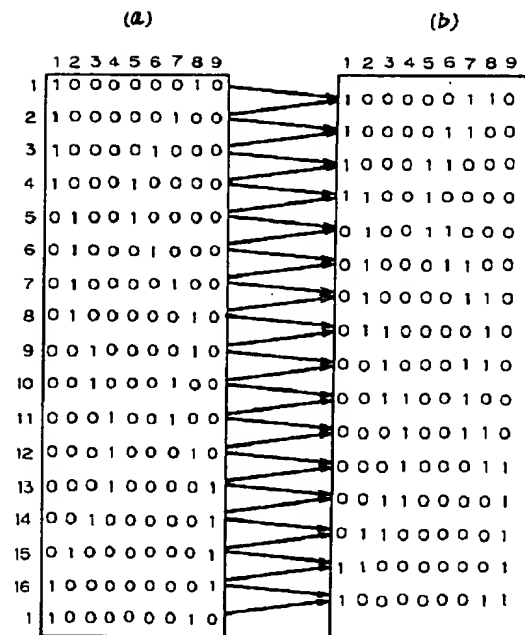


【図9】

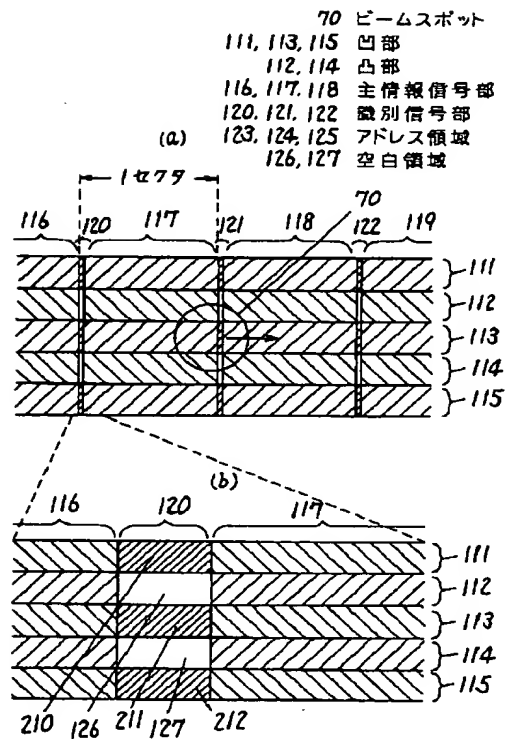
70 ビームスポット



【図10】



【図8】

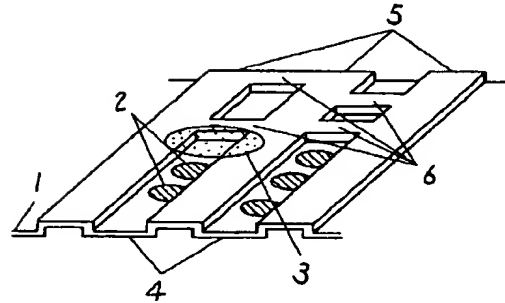


【図11】

(a)		(b)	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9		1 2 3 4 5 6 7 8 9
1	0 0 0 0 1 0 0 0 0	1	0 0 0 0 1 0 0 0 0
2	1 0 0 0 0 0 1 0 0 0	2	1 0 0 0 0 0 1 0 0 0
3	1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	3	1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
4	1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	4	1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
5	1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	5	1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
6	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	6	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
7	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	7	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
8	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	8	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
9	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	9	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
10	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	10	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
11	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	11	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
12	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	12	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
13	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	13	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
14	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	14	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
15	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	15	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
16	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	16	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
17	1 0	17	1 0

【図12】

- 1 記録層
2 記録ビット
3 ビームスポット
4 凹部
5 凸部
6 プリビット



【図14】

- 1 記録層
2 記録ビット
3 ビームスポット
40 凹部
41 凸部
42 プリビット

